

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-087299

(43)Date of publication of application : 19.03.1992

(51)Int.Cl.

H05G 1/44

H05G 1/52

(21)Application number : 02-200606

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 27.07.1990

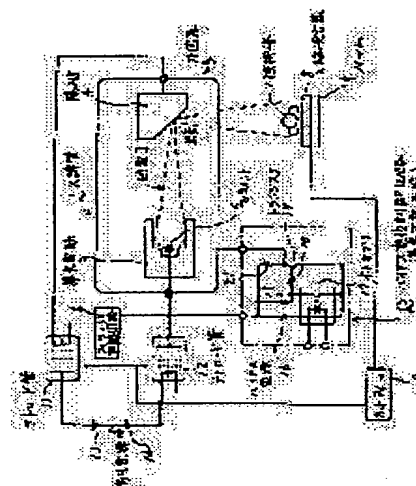
(72)Inventor : FURUYAMA MAKOTO

## (54) PHOTO-TIMER TYPE X-RAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a photograph with little shade by providing a focal point changing means increasing the focal point size of an X-ray tube to increase the tube current during an X-ray exposure, and increasing the X-ray intensity during the X-ray exposure.

**CONSTITUTION:** In a triode X-ray tube 1 constituted of a filament 2 heated by a filament heating circuit 6 and emitting thermoelectrons, a focusing electrode 3, an anode 4 and an envelope 5 storing them, the focal point size on the anode 4 and the tube current are controlled by the bias potential between the filament 2 and the focusing electrode 3 fed by a focal point changing means 15. When the thickness of an object to be photographed is thin, an X-ray exposure is performed by X-rays with a weak permeating force via a relatively small tube current with a small focal point size. When the thickness of the object is thick, the focal point size is increased and the permeating force of X-rays is increased as the exposure time is extended. The preset X-ray quantity is quickly accumulated on an X-ray film. A photograph with little shade can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

6/7

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-87299

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 05 G 1/44  
1/52

識別記号

A  
B

庁内整理番号

8932-4C  
8932-4C

⑭ 公開 平成4年(1992)3月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ホトタイマ式X線装置

⑯ 特 願 平2-200606

⑰ 出 願 平2(1990)7月27日

⑱ 発 明 者 古 山 誠 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 武石 靖彦 外2名

FP03-0059-0040-HP
03.5.20
SEARCH REPORT

明 細 書

1 発明の名称 ホトタイマ式X線装置

2 特許請求の範囲

(1) 被写体を透過したX線の強さを検出し、その積分値が所期値の値に達した際自動的にX線を遮断するホトタイマ式X線装置において、

X線曝射中にX線管焦点サイズを増大して管電流を増加させる焦点可変手段を設け、

X線曝射中、X線強度を増大させるようにしたことを特徴とするホトタイマ式X線装置。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はX線写真撮影装置、特にフィルムに黒化度を適当な黒さに自動的に制御するホトタイマ式X線装置に関する。

(従来の技術及び課題)

一般にX線写真において、被写体が決定されX線管焦点とフィルムとの距離が決定されると被写体に対し適当と思われる管電圧が選定される。

この場合、被写体が厚いと大きなmAが必要であり、そして比較的短時間で撮影を行うためには大きな管電流が必要であることから、大きめのX線管焦点サイズが選定される。

したがって、ホトタイマを使用してフィルムに適当な黒化度が得られるX線量を遮断する際厚い被写体に対しても必要以上に撮影時間(曝射時間)が長くないように事前に大きめのX線管焦点サイズを選定しておく必要がある。

この際、被写体厚が予期したものより薄い場合は、曝射時間が不必要に短い時間なり、ホトタイマで制御される開閉器等の動作の不安定によりフィルム濃度に過不足を生じやすい。また大きめのX線管焦点サイズを選定しておくため被写体厚に通じた最適の焦点の大きさと管電流を選定した場合にくらべX線写真の画質の低下

がまぬがれない。

この発明は、上記に鑑み、被写体厚の変化に対して曝射時間の過短や過長がなく、再現性のある正確な自動露出制御が行えるホトタイマ式X線装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明のホトタイマ式X線装置は、上記目的を達成するために、X線曝射中にX線管焦点を増大する焦点可変手段を設けたことを特徴とする。

〔作用〕

焦点可変手段は、X線曝射時間経過とともにX線管焦点を増大させるので、管電流が増増しその結果X線強度は増増する。したがって被写体厚の薄い場合は小さい焦点サイズで比較的小ない管電流で透過力の弱いX線によってX線曝射を行い、被写体厚の厚い場合は曝射時間の延長に伴って焦点サイズを増大し、X線の透過力を増してゆき、X線フィルムに所定のX線量が速やかに蓄積されるようにする。

04はフィラメント02と集束電極03間の電位を制御するバイアス電位制御回路（焦点可変手段）である。04は集束電極用電源（バイアス電源）で+側を3極X線管(1)のフィラメント03に、-側をホトカブラ04のホトトランジスタと集束電極制御用トランジスタ04のエミッタに接続されている。04は抵抗で集束電極用電源04の+側とホトカブラ04のホトトランジスタのコレクタ間に接続されている。またそこから抵抗04が集束電極制御用トランジスタ04のベース間に接続されている。04は抵抗で集束電極用電源04の+側と集束電極制御用トランジスタ04のコレクタ間に接続され、そのコレクタは3極X線管03に接続されている。

次に動作を説明する。

X-RAYオン前のREADY状態において、高圧電源0304は一定の電圧に充電されている。また3極X線管(1)のフィラメント02は加熱状態になっている。

X-RAYオフの状態ではホトカブラ04には入

その結果、被写体厚の変化に対し曝射時間の過短や過長が防止できる。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図はこの発明の一実施例を示す回路図で(1)はフィラメント加熱回路(6)で加熱され、熱電子を放出するフィラメント(2)、集束電極(3)、陽極(4)、これらを取容する外圍器(5)よりなる3極X線管で、後述する焦点可変手段で与えられるフィラメント(2)と集束電極(3)間のバイアス電位によって陽極(4)上の焦点サイズ、管電流が制御される。

(7)は被写体、(8)はX線検出器、(9)はフィルム04はホトタイマである。01、02はテトロード管等の高電圧真空管でX-RAY信号により3極X管に高圧電源0304から高電圧真空管のオン電圧を引いて管電圧を供給する。X-RAY信号は表示しないX線制御器により与えられ、ホトタイマ04により遮断される。

力電流が流れないので出力側ホトトランジスタはオフしている。電源04、抵抗04、04とトランジスタ04のベース、エミッタを通る閉ループをトランジスタ04のベース電流が流れている。この電流04が飽和領域でオンするために必要な値になるように04の抵抗値が選んであるので04は完全にオンしている。そして電源04より抵抗04、トランジスタ04のコレクタ、エミッタを通る閉ループを電流が流れ、抵抗04の両端に電圧を持つ。従って3極X線管(1)の集束電極(3)はフィラメント(2)に対して深い負のバイアスがかかっており、3極X線管(1)は電子放出不可能な状態にある。すなわちオフ状態にある。

X-RAYがオンになると高電圧真空管0102がオンする。この時高電圧真空管は活性領域で動作しているのでオン電圧をもっている。従って3極X線管(1)には高圧電源0304から高電圧真空管0102のオン電圧を引いた電圧が管電圧として加わる。

一方、高圧ホトカブラの入力側ダイオードに

電流が流れ始めると、出力側ホトトランジスタが活性領域でオンするようになる。ホトトランジスタがオンするので、それまで抵抗09を通過してトランジスタ04のベースに流れていた電流がホトトランジスタで分流されて減少し、トランジスタ04は活性領域で動作するようになる。

従ってトランジスタ04のオン電圧が大きくなり、3極X線管(1)の集束電極(3)とフィラメント(2)間の電位が上がり、電子放出可能な電位になり、3極X線管(1)がオンする。

この時、陽極(4)上の焦点サイズは集束電極(3)とフィラメント(2)間の負の電位の影響で極めて小さいものとなっている。

曝射時間の経過とともに高圧ホトカブラ01の入力側ダイオードの電流を増加していくと、入力電流に比例してトランジスタ04のオン電圧が大きくなり、集束電極(3)とフィラメント(2)間の負の電位が減少し、それとともに管電流が増加していき、被写体(7)を透過するX線量が増えていく。また管電流の増加とともに陽極(4)

上の焦点サイズは拡大していく。

第2図はフィラメント(2)と集束電極(3)間の電圧と焦点サイズの関係を、第3図は曝射時間と焦点サイズならびに管電流との関係を示す。

そして被写体(7)を透過したX線をX線検出器(8)で検出しホトタイマ00で検出信号を積分し、一定値に達すると高電圧真空0002へX線遮断信号を送り、それをカットオフさせてX線管(1)への高電圧を遮断し、X線を遮断する。

従って、個々の被写体の厚さが変化してもフィルム(9)に一定量のX線が到達し、黒化度が一定値になるように、X線の曝射時間が自動的に制御される。

その結果、被写体厚の薄い場合は小さい焦点サイズで比較的少ない管電流で透過力が弱いX線によってX線曝射をおこない、被写体厚の厚い場合は曝射時間の延長に伴って焦点サイズを増大し、X線の透過力を増してゆき、X線フィルムに所定のX線量が速やかに蓄積されるようにする。

#### 〔変形実施例〕

上記実施例では焦点可変手段を構成するバイアス回路制御手段をホトカブラ01、トランジスタ04、抵抗09〜04で構成したが、バイアス電源00と並列に、フィラメント(2)と集束電極(3)間に接続されたコンデンサを接続し、このコンデンサの充電電圧をX-RAY信号で抵抗を介して放電するようにしてもよい。

また、実施例ではホトタイマ00からのX線遮断信号を高電圧真空0002へ送り、それをカットオフさせてX線管への高電圧を遮断したが、ホトタイマ00からのX線遮断信号をホトカブラ01に送り、入力電流をカットオフさせて、集束電極(3)とフィラメント(2)間の負の電位を増大し、3極X線管(1)は電子放出不可能な状態にし、X線を遮断してもよい。

#### 〔効果〕

この発明の効果は次の通りである。

1) 被写体厚の薄い場合は小さい焦点で比較的少ない管電流で撮影するので曝射時間が極端に

短くなることなく、再現性のある正確な露出制御がおこなえる。また焦点サイズの小さい幾何学的ボケの少ない写真が得られる。

2) 被写体厚の厚い場合は焦点を拡大させて管電流を増加させ、X線の透過力を強め、曝射時間の延長を少なくする。その結果、被写体の動き(臓器の運動)によるボケの少ない写真が得られる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の回路図、第2図、第3図は第1図の動作特性図である。

1 : 3極X線管

2 … フィラメント 3 … 集束電極

4 … 陽極 5 … 外圍器

7 : 被写体、8 : X線検出器、

9 : フィルム、10 : ホトタイマ

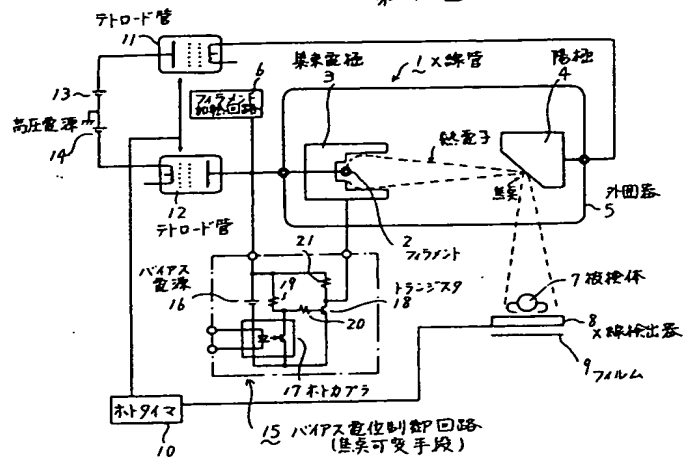
11、12 : 高電圧真空管、13、14 : 高圧電源

15 : バイアス電位制御回路(焦点可変手段)

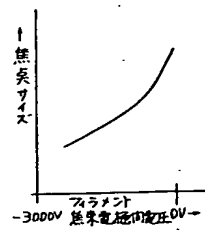
16 … バイアス電源 17 … ホトカブラ

18 … トランジスタ 19〜21 … 抵抗

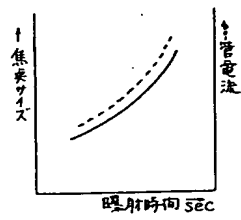
第 1 圖



第 2 図



第 3 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**